المـــــــادة: الـــــــفـــــــيـــــــزيـــــــاء

الـشـعـبـــة: الثانية بكالوريا علوم الحياة و الأرض – العلوم الفيزيائية

الـثـانـويـة الـتـأهـيـلـيـة مـحـمـد الـسـادس– سـيـدي مـومـن

ذ: أيوب مرضي

سلسلة التمارين

لانتشار موجة ضوئية

Propagation d'une onde lumineuse

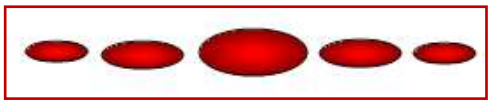
التمرين 1:

نتوفر في المختبر على جهاز للازر هيليوم – نيون يستعمل للتجارب داخل الثانويات. يصدر هذا المنبع ضوء أحمر طول موجته في الفراغ $\lambda_0=633nm$.

1) أحسب تردد الضوء الأحمر المنبعث من جهاز الليزر .
2) أحسب سرعة انتشار هذا الضوء في الماء، وطول موجته. نعطي معامل انكسار الماء $n(eau)=1,33$.

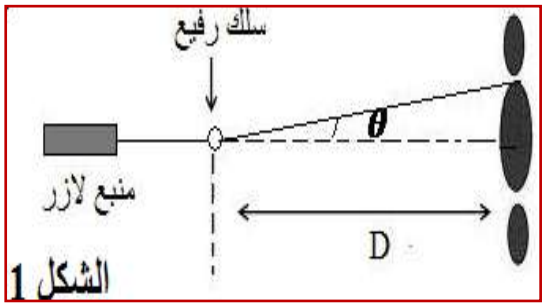
التمرين 2:

يمثل الشكل أسفله حيود ضوء لازر بواسطة شق عرضه a على شاشة توجد على مسافة $D=2m$ من الشق . نعطي طول موجة الضوء الأحمر: $\lambda_R=670nm$.



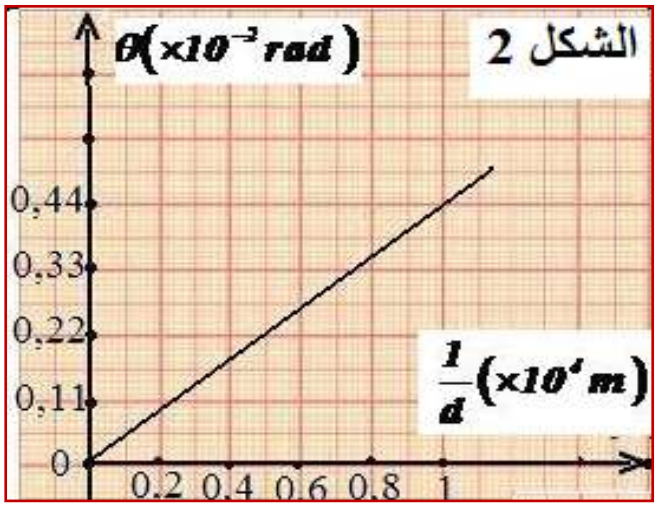
1) ارسم تبيانة التركيب التجريبي موضحا إذا كان الشق أفقيا أم رأسيا .
2) بين على التبيانة المقادير a وD و L عرض البقعة المركزية ،وθ الفرق الزاوي.
3) أكتب العلاقة بين a و λ و θ.
4) نقيس على الشاشة عرض البقعة المركزية فنجد: $L_R=12mm$. أحسب a.
5) نستعمل منبع لازر يعطي ضوءا أخضر طول موجته $\lambda_V=532nm$ مع الاحتفاظ بنفس التركيب التجريبي .
   أ. أحسب L_V عرض البقعة المركزية بالنسبة للضوء الأخضر .
   ب. كيف يتغير شكل ظاهرة الحيود على الشاشة مع طول الموجة ؟

التمرين 3:



الشكل 1

نجعل ضوءا أحادي اللون طول موجته λ منبعثا من جهاز اللازر يرد عموديا تباعا على أسلاك رفيعة رأسية أقطارها معروفة . نرمز لقطر السلك بالحرف d. نشاهد مظهر الحيود المحصل على شاشة بيضاء توجد على مسافة D من السلك. نقيس العرض L للبقعة المركزية ، ونحسب انطلاقا من هذا القياس الفرق الزاوي θ بين منتصف البقعة المركزية وأول بقعة مظلمة بالنسبة لسلك معين. (شكل 1)



الشكل 2

1) أعط العلاقة بين θ و d و λ.
2) أوجد ، اعتمادا على الشكل 1 ، العلاقة بين L و λ و d.
3) نمثل المنحنى $\theta = f(1/d)$ في الشكل 2. حدد انطلاقا من هذا المنحنى ، طول الموجة λ للضوء الأحادي اللون المستعمل. استنتج تردد الموجة .
4) نضيء سلكا رفيعا بالضوء الأبيض عوض شعاع اللازر . علما أن المجال المرئي للضوء يكون فيه طول الموجة محصورا بين $\lambda_V=400nm$(البنفسجي) و $\lambda_R=800nm$(الأحمر). عين طول الموجة للضوء الأحادي اللون الذي يوافق أقصى قيمة لعرض البقعة المركزية. ثم فسر لماذا يظهر لون أبيض وسط البقعة المركزية ؟

التمرين 4:

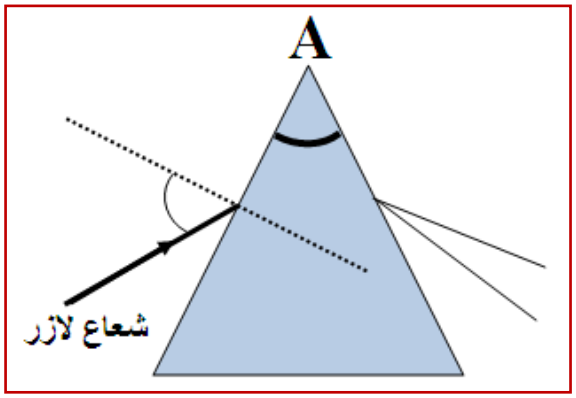
معامل الانكسار للزجاج هو :

- $n_R=1,618$ بالنسبة للضوء الأحمر الذي طول موجته في الفراغ هو: $\lambda_R=768nm$.
- $n_V=1,655$ بالنسبة للضوء البنفسجي الذي طول موجته في الفراغ هو: $\lambda_V=434nm$.

1) أحسب سرعتي انتشار الموجتين الضوئيتين في الزجاج مع $c=3.10^8 m/s$.
2) استنتج خاصية الزجاج التي تبرزها هذه النتيجة.

التمرين 5:

ترد حزمة ضوئية رقيقة من الضوء الأبيض على وجه موشور بزاوية $i=23°$ ، فتنبثق من الوجه الآخر للموشور أشعة ذات ألوان مختلفة من بينها الشعاعان الأحمر و الأزرق .



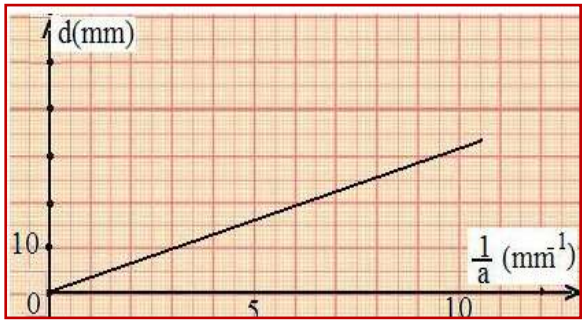
1) أحسب زاوية الانحراف D_B التي يكونها اتجاه الشعاع الأزرق المنبثق من الموشور مع اتجاه الحزمة الضوئية الواردة
2) علما أن زاوية الانبثاق i'_R للشعاع الأحمر من الموشور تساوي زاوية الورود i، استنتج قيمة معامل الانكسار n_R للموشور بالنسبة للضوء الأحمر .
3) أحسب زاوية الانحراف D_R للشعاع الأحمر .
4) حدد معللا جوابك من بين الشعاعين المنبثقين من الموشور الشعاع الأحمر والشعاع الأزرق .

نعطي: زاوية الموشور $A=30°$; معامل انكسار الهواء $n=1$; معامل انكسار الموشور بالنسبة للضوء الأزرق $n_B=1,523$.

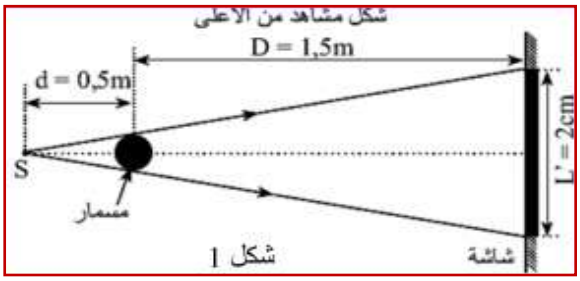
التمرين 6:

ننجز تجربة حيود الضوء المنبعث من جهاز اللازر باستعمال شق عرضه a طول موجة اللازر $\lambda=633nm$. نقيس عرض البقعة المركزية d بالنسبة لقيم مختلفة للعرض a فنحصل على النتائج التالية:

a(mm)	0,25	0,20	0,15	0,10
d(mm)	13	16	21	32



1) كيف يتغير العرض d عندما يتناقص العرض a الشق ؟
2) يمثل المنحنى أسفله تغيرات d بدلالة 1/a ماذا تستنتج ؟
3) كم يساوي عرض الشق الذي يحدث على الشاشة بقعة مركزية عرضها: $d=18mm$؟
4) أحسب المسافة الفاصلة بين الشق والشاشة إذا كان عرض الشق المستعمل هو: $a=0,25mm$.
5) نعوض الشق "بشعرة " سمكها e ، نقيس على الشاشة عرض البقعة المركزية، فنجد $d=15mm$ ، أحسب e .



التمرين 7:

1) بواسطة منبع أحادي اللون طول موجته في الفراغ و الهواء $\lambda_0=700nm$، نضيء مسمارا رأسيا قطره d_0.(الشكل 1)
   أ. أحسب d_0 ثم قارنه مع طول الموجة.
   ب. علل ظهور الظل.
2) في تجربة ثانية نستبدل المسمار بسلك رقيق و المنبع الضوئي بمنبع لازر له نفس طول الموجة فنعاين الظاهرة الممثلة في الشكل 2.
   أ. أذكر اسم هذه الظاهرة و علل حدوثها.
   ب. حدد اتجاه السلك معللا جوابك.
   ج. قياس طول البقعة المركزية يعطي $L=2,1cm$، حدد قطر السلك.